



①⑨ **BUNDESREPUBLIK**  
**DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES**  
**PATENTAMT**

⑫ **Pat ntschrift**  
⑩ **DE 37 24 515 C 2**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 J 15/06**  
C 09 K 3/10

②① Aktenzeichen: P 37 24 515.5-12  
②② Anmeldetag: 24. 7. 87  
④③ Offenlegungstag: 2. 2. 89  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 11. 93

**DE 37 24 515 C 2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Reinz-Dichtungs-GmbH, 89233 Neu-Ulm, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Jackisch, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 70192 Stuttgart;  
Kerkhof, M., Rechtsanw., 7000 Stuttgart; Wasmuth,  
R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 70192 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Dorn, Karsten, Dipl.-Ing., 7915 Elchingen, DE;  
Grosch, Peter, Dipl.-Ing. (FH), 7911 Finningen, DE;  
Kremer, Ingo, Dipl.-Ing., 7913 Senden, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 12 17 153  
DE-PS 4 97 279  
DE-AS 26 46 832  
DE 35 26 817 A1  
DE 34 39 602 A1  
DE 34 30 278 A1  
DE 34 09 952 A1  
GB 4 40 923

⑤④ Flachdichtung

**DE 37 24 515 C 2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Flachdichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten, ringförmigen Flachdichtung dieser Art (DE-OS 35 26 817, Fig. 3) sind auf den Metallblech-Träger im Siebdruckverfahren ringförmig drei Auflagerauppen aufgebracht, die durch Stege verbunden sind, wodurch sich die gitterartige Struktur der Dichtungsauflage ergibt. Die zwischen den Auflagerauppen und den Verbindungsstegen verbleibenden Öffnungen sind rechteckig.

Es sind auch Flachdichtungen mit wabenförmiger Struktur bekannt, bei denen die Waben auch polygonförmig sechseckig sein können (DE-PS 4 97 279 und GB-PS 440 923). Diese Dichtungen bestehen aus dünnem Metallblech, das durch Pressen verformt wurde. Die Herstellung und der Einsatz derartiger Blechdichtungen unterscheiden sich grundsätzlich von der gattungsgemäßen Flachdichtung, die aus einem Metallblech-Träger mit im Siebdruckverfahren aufgetragener Dichtungsauflage besteht. Die Elastizität der metallischen Dichtungen ist von der Querschnittsstruktur des verformten Bleches abhängig, wobei auch eine plastische Verformung des metallischen Werkstoffes unter dem Anpreßdruck bei eingesetzter Dichtung unvermeidlich ist.

Es ist auch eine Weichstoffdichtung mit gitterartiger Struktur bekannt (DE-AS 26 46 832), bei der in dem mit Verstärkungseinlagen versehenen Weichstoff an beiden Dichtflächen Stege ausgebildet sind. Die von den Stegen begrenzten Öffnungen sind quadratisch. Weichstoffdichtungen dieser Art unterscheiden sich ebenfalls in ihrer Herstellung und Funktion von der gattungsgemäßen Flachdichtung, bei der die im Siebdruckverfahren aufgetragene Dichtungsauflage sehr dünn ist.

Es ist weiterhin eine Weichstoff-Flachdichtung mit Verstärkungseinlagen bekannt (DE-OS 34 39 602), bei der auf den Weichstoffträger ein vorgefertigtes, feinmaschiges Netz mit quadratischer Gitterstruktur aufgeklebt ist. Damit sollen die Anpassungsfähigkeit der Oberflächenstruktur verbessert und ein Haften an den Dichtflächen verhindert werden, wobei die Dichtwirkung durch die Elastizität des Weichstoff-Grunddichtungsmaterials erreicht wird.

Es ist im übrigen bei Flachdichtungen üblich, zusätzliche Verstärkungsauflagen und -einlagen vorzusehen (DE-PS 12 17 153 und DE-OS 34 09 952). Mit solchen Auflagen wird die Dichtwirkung im Bereich von Durchgangsöffnungen der Dichtung verbessert.

Ausgehend von der gattungsgemäßen Flachdichtung, die aus einem Metallblech-Träger mit einer im Siebdruckverfahren aufgetragenen, in ihrer Dicke zusammendrückbaren Dichtungsauflage mit gitterartiger Struktur besteht (DE-OS 35 26 817), liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Herstellung dieser Flachdichtung zu vereinfachen und dabei eine dem jeweiligen Anwendungsfall angepaßte und dauerhafte Zusammendrückbarkeit der Dichtung zu erzielen.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Mit der Ausbildung der Dichtungsauflage als Raster, der den Träger ganzflächig bedeckt, läßt sich die Herstellung vereinfachen, weil die Dichtungsauflage nicht an eine bestimmte Konfiguration angepaßt werden muß. Dabei kann das Rastermaß den jeweiligen Bedingungen der Abdichtung angepaßt werden. Die sechseck-wabenförmige Gestaltung der Rasteröffnungen

und Rasterstege ergibt an den Knotenpunkten eine gleiche Stegbreite wie bei den dort zusammentreffenden Rasterstegen, so daß sich bei gleicher Stegbreite eine gleichmäßige Pressung ergibt. Daraus folgt auch eine gleichmäßige Beanspruchung der netzartig auf dem metallischen Träger aufgetragenen Siebdruckauflage, was zu der gewünschten dauerhaften Verformbarkeit der Dichtung beiträgt. Die einzelnen Zellen des Rasters bilden jeweils eine Art O-Ring-Dichtung, so daß sie in gezielter Weise durch Ausweichen verformbar sind. Durch Wahl des Rastermaßes und der Anzahl der Rasteröffnungen der Dichtungsauflage kann eine gewünschte Zusammendrückbarkeit eingestellt werden. So kann bei einem sehr dünnen Metallblech-Träger eine optimale Abdichtung erreicht werden, wobei auch Rauigkeiten, Bearbeitungsriefen, Unebenheiten und ähnlichen Gegebenheiten Rechnung getragen werden kann. Durch Variation der Rastermaße innerhalb der Dichtungsfläche kann die Zusammendrückbarkeit der Flachdichtung örtlich unterschiedlich eingestellt werden, so daß die Abdichtungsverhältnisse an den Einsatzfall genau angepaßt werden können. Ausgehend von einem bestimmten Rastermaß wird die Zusammendrückbarkeit herabgesetzt, wenn der Flächenanteil der Rasteröffnungen im Verhältnis zum Flächenanteil der Rasterstege verringert wird. Je schmaler die Rasterstege sind, um so größer ist die Zusammendrückbarkeit und die Flächenpressung. Die Dichtwirkung über der Fläche des Trägers läßt sich daher gezielt einstellen.

Zweckmäßig ist der Dichtungswerkstoff selbst, üblicherweise ein Elastomer, nicht kompressibel, so daß Setzungserscheinungen mit der Folge einer bleibenden Verringerung der Dicke nicht eintreten. Die rasterförmige Dichtungsauflage ist in diesem Fall allein dadurch verformbar bzw. zusammendrückbar, daß die Rasterstege in die Rasteröffnungen ausweichen und damit in ihrer Höhe reduziert werden. Das Volumen des Dichtungswerkstoffes bleibt dabei konstant. Die Ausweichbarkeit der Rasterstege und damit die Zusammendrückbarkeit der Dichtung ist in diesem Fall von der Höhe und Breite der Rasterstege sowie von der Größe der Rasteröffnungen abhängig. Es kann aber auch für bestimmte Anwendungsfälle ein kompressibles Dichtungsmaterial verwendet werden, so daß die Zusammendrückbarkeit der Dichtung zusätzlich von den Materialeigenschaften des Dichtwerkstoffes abhängig ist.

Aus den Unteransprüchen ergeben sich weitere Merkmale der Erfindung.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispieles näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Flachdichtung in Draufsicht,

Fig. 2 einen Schnitt nach II-II in Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles III in Fig. 2.

Die dargestellte Flachdichtung ist zwischen zwei abzudichtenden und gegeneinander zu verspannenden Flächen eines Bauteiles anzuordnen, beispielsweise in Motoren, Getrieben und Getriebewannen, Ansaugkrümmern und ähnlichen Bauteilen im Motorenbau. Sie eignet sich insbesondere für Motoren mit Katalysator.

Die Dichtung besteht aus einem dünnen Träger 1 mit beidseitig aufgetragenen Auflagen 2 und 2' (vgl. Fig. 2). Der Träger ist rahmenförmig aus einem wenige Zehntel Millimeter dicken Metallblech ausgestanzt, so daß er eine zentrale Öffnung 3 hat. Die eine Rahmenseite be-

steht aus einem etwa halbkreisförmigen Rahmenabschnitt 4, der beiderseits über gegensinnig gekrümmte, teilkreisförmige Übergangsabschnitte 5 und 5' an die benachbarten Rahmenseiten 6 bzw. 7 anschließt.

In den Eckbereichen des Trägers 1 sind Befestigungsöffnungen 8, 9, 10 und 11 vorhanden, mit denen die Dichtung zwischen den Abdichtflächen der (nicht dargestellten) Motorbauteile befestigt wird.

Die Dichtungsauflagen 2 und 2' bestehen aus je einer elastomeren Beschichtung, die rasterartig gitterförmig gestaltet und im Siebdruckverfahren auf den Träger 1 aufgebracht sind. Die Dichtungsauflagen 2 und 2' bedecken den Träger 1 auf beiden Seiten ganzflächig. Es ist auch möglich, nur auf einer Trägerseite eine solche ganzflächige Beschichtung vorzusehen.

Wie insbesondere die Fig. 2 und 3 zeigen, haben die Dichtungsauflagen 2 und 2' Rasteröffnungen 12, die von Rasterstegen 13 begrenzt sind. Die Zusammendrückbarkeit der Flachdichtung in deren Dicke kann durch die Rasterform, die Rastergröße und das Verhältnis der Flächen der Rasterstege 13 zu den Flächen der Rasteröffnungen 12 gezielt eingestellt werden. Auf diese Weise kann je nach Größe der Rasteröffnungen sowie der Dicke und Breite der Rasterstege und ihrem Verhältnis zueinander, also der Rasterform und Rastergröße, die erforderliche jeweils günstigste Zusammendrückbarkeit der Dichtung bestimmt werden. Die rasterartigen Dichtungsauflagen 2 und 2' sind in hohem Maße zusammendrückbar und ergeben eine hohe Rückfederung auf dem inkompressiblen Träger 1, der sehr dünn sein kann. Dadurch kann die Flachdichtung für Anwendungsfälle eingesetzt werden, bei denen bisher nur Flüssigkeitsdichtungen in Betracht gekommen sind.

Die Rasterstege 13 begrenzen jeweils die gleichseitig sechseckigen Rasteröffnungen 12 und sind dementsprechend in Sechseckform angeordnet. Dadurch hat die Dichtungsauflage über die gesamte Fläche der Dichtung etwa gleiche Materialdicke, so daß keine Materialanhäufungen an einzelnen Stellen, beispielsweise an den Knotenpunkten, vorhanden sind. Daher ist auch die Dichtwirkung über die gesamte Fläche der Dichtung gleichmäßig. Die Rasterstege 13 haben daher gleiche Länge und eine einheitliche Stegbreite sowie gleiche Dicke. Durch den Raster entsteht außerdem in den Dichtungsauflagen ein Labyrintheffekt, der auch kleinere Fehlstellen im Raster zuläßt, ohne daß Undichtheiten auftreten. Falls nämlich einer der Rasterstege 13 undicht werden sollte, beispielsweise durch Ribbildung, verhindern die benachbarten Rasterstege einen Durchtritt des abzudichtenden Mediums.

Die Zusammendrückbarkeit der Dichtungsauflagen 2 und 2' kann verringert werden, indem die Gesamtfläche der sechseckigen Rasteröffnungen 12 kleiner gehalten wird als die Anteile der Rasterstege 13, also der Abdeckung, an der Fläche des Trägers 1. Umgekehrt kann die Zusammendrückbarkeit dadurch erhöht werden, daß die Rasterstege 13 relativ schmal ausgebildet werden. Als Material für die Dichtungsauflagen können herkömmliche Elastomere wie Silikon oder Polyurethan verwendet werden, die vom Hersteller so eingestellt sind, daß sie im Siebdruckverfahren aufgebracht werden können. Die von der Höhe der Stege bestimmte Dicke der jeweiligen Dichtungsauflage 2 bzw. 2' kann nur wenige Mikrometer, beispielsweise bis zu 0,3 mm betragen. Im Ausführungsbeispiel ist eine Steghöhe von 0,06 mm gewählt.

An besonders kritischen Abdichtstellen, wie beispielsweise an dem bogenförmig ausgebildeten Rahmenab-

schnitt 4, ist im Ausführungsbeispiel eine zusätzliche Dichtungsverstärkung 14 vorgesehen, die im Siebdruckverfahren als Raupe aufgebracht sein kann und in die zugehörige Dichtungsauflage 2 bzw. 2' eingebettet ist. Die Verstärkung 14 besteht ebenfalls aus einem elastomeren Material, beispielsweise aus Silikon. Zweckmäßigerweise bestehen die Auflagen und die Verstärkung aus demselben Werkstoff und werden in einem Arbeitsgang im Siebdruckverfahren auf den Träger 1 aufgebracht. Die Verstärkung 14 erstreckt sich im Ausführungsbeispiel über eine Vielzahl von in Längsrichtung des Rahmenabschnittes 4 hintereinander liegenden Rasteröffnungen 12, nämlich im wesentlichen über die ganze Länge des Rahmenabschnittes 4, und liegt mittig zu ihm. Sie ist ununterbrochen ausgebildet und steht nach außen über die betreffende Dichtungsauflage 2 bzw. 2' über. Dieser Überstand der Verstärkung 14 kann durch deren Breite variiert werden. Bei größerer Breite kann die Verstärkung 14 dicker sein, also einen größeren Überstand über die rasterförmige Dichtungsauflage haben. Die Dichtanpreßkraft der Verstärkung 14 kann daher durch deren wählbare Dicke leicht eingestellt werden. Verstärkungen dieser Art können überall dort angebracht werden, wo eine erhöhte Dichtanpreßkraft erforderlich ist, also im Bereich kritischer Abdichtstellen. Die Flachdichtung läßt sich so durch Variation des Rasters der Dichtungsauflagen und der Form und Größe der Verstärkung 14 gut auf den vorgesehenen Einsatzfall abstimmen.

Infolge der rasterartigen Ausbildung der Dichtungsauflagen 2 und 2' kann mit jeder Rasterwabe ein Effekt erzielt werden, wie ihn eine O-Ring-Dichtung aufweist, die in gezielter Weise verformbar ist, da die Rasterstege 13 in die Rasteröffnungen 12 ausweichen können. Dadurch ist eine sehr wirkungsvolle und gezielte Anpassung an die jeweiligen Dichtverhältnisse möglich.

Die Dichtungsauflagen 2 und 2' können über die Fläche des Trägers 1 unterschiedliches Rastermaß aufweisen, wobei zur Erhöhung der Flächenpressung die Rasteröffnungen in einem bestimmten Bereich größer gewählt sein können als im übrigen Bereich.

#### Patentansprüche

1. Flachdichtung, bestehend aus einem flachen, von einem Metallblech gebildeten Träger mit einer im Siebdruckverfahren aufgetragenen, in ihrer Dicke zusammendrückbaren Dichtungsauflage, die eine gitterartige Struktur aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsauflage (2; 2') als Raster mit sechseck-wabenförmig gestalteten Rasteröffnungen (12) und -Stegen (13) ausgebildet ist und den Träger (1) ganzflächig bedeckt.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des den Träger (1) bildenden Metallbleches wenige Zehntel Millimeter und die Dicke der Dichtungsauflage (2; 2') bis zu 0,3 mm, vorzugsweise etwa 0,05 mm beträgt.
3. Flachdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsauflage (2; 2') beidseitig auf den Träger (1) aufgetragen ist.
4. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rasterstege (13) unterschiedliche Breite haben.
5. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsauflage (2; 2') mindestens eine über sie überstehende Verstärkung (14) aufweist, die sich ununterbrochen

über mehrere Rasteröffnungen (12) erstreckt.

6. Flachdichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung (14) breiter ist als die maximale Breite der Rasteröffnungen (12).

7. Flachdichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung (14) ebenfalls im Siebdruckverfahren aufgetragen ist, vorzugsweise in demselben Arbeitsgang wie die Dichtungsauflage (2; 2').

8. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsauflage (2; 2') aus einem inkompressiblen Werkstoff besteht, der vorzugsweise ein Elastomer ist.

9. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsauflage (2; 2') aus einem kompressiblen Werkstoff besteht.

10. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung (14) aus demselben Werkstoff wie die Dichtungsauflage (2; 2') besteht.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

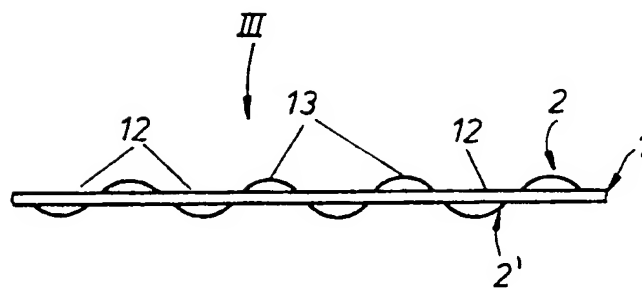


FIG. 2

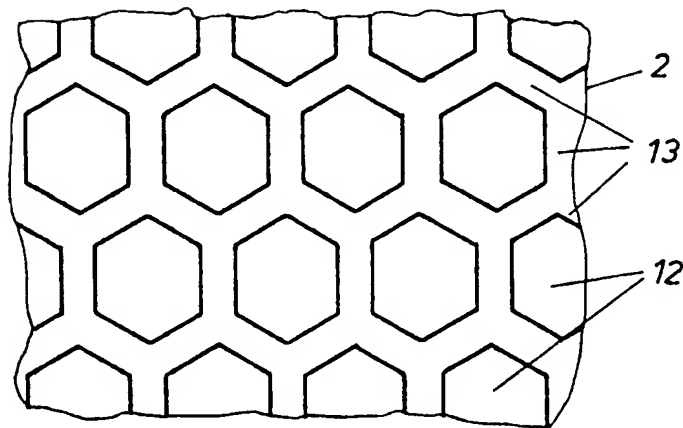


FIG. 3